FORMACIÓN CONTINUADA

El enmascaramiento. Su utilización correcta en las audiometrías

T. Cifuentes Mimoso

Sanidad Marítima. Instituto Social de la Marina. Vilagarcía de Arousa

RESUMEN
Al realizar una audiometria intentamos averiguar los umbrales de audición aérea y ósea de ambos oídos pero por separado; es preciso saber en todo momento que la respuesta que obtenemos es del oído explorado y no del contralateral. Para ello en diversas circunstancias precisaremos del enmascaramiento. Tendremos que saber cuando es necesario, y cual será la intensidad de enmascaramiento para cada frecuencia y oído estudiado.
Palabras clave: Enmascaramiento, Audiometría, Audición

ACCURATE MASKING MANAGEMENT IN AUDIOMETRIES

ABSTRACT
Upon accomplishing hearing test we attempt to verify the air and bony hearing thresholds of both ears, but separately; it is accurate to know at all times that the response that we obtain is from the explored ear and not of the opposite one. That's why, in various circumstances, we will specify of the masking of tones. We should know when it is necessary, and which will be the masking intensity for each frequency and studied ear.
Key words: Masking, Audiometry, Hearing.

INTRODUCCIÓN

La conducción normal del sonido desde el exterior se produce en apariencia por vía aérea, pero no exclusivamente, sino que también existirá una transmisión por vía ósea, es decir, por los huesos del cráneo. Cuando la movilidad y disposición del tímpano y el equilibrio de presiones entre oído externo y medio es correcto, la energía no llega al oído interno solo a través del aparato de conducción sonora del oído medio(conducción aérea), sino que también la energía sonora puede alcanzar directamente la cóclea a través de la cápsula laberíntica, dado que los huesos del cráneo en su conjunto entran en vibración cuando quedan incluidos dentro de un campo sonoro. En esto se han basado las pruebas tradicionales de acumetría como son las de Rinne, Weber y prueba de oclusión (Bing), y por eso en audiometria se determinan tanto la vía aérea como ósea.

TÉCNICA DE ENMASCARAMIENTO

Cuando realizamos una audiometria vamos a estudiar tanto la vía aérea como ósea de ambos oídos pero independientemente uno del otro, será necesario asegurarnos que realmente estamos captando la respuesta del oído explorado y no del oído contralateral, debido a la transmisión ósea que se produce. Para ello en ocasiones será necesario usar la técnica conocida como **enmascaramiento** (masking), su finalidad será elevar el umbral del oído no explorado para que no pueda responder a las señales que enviamos al oído explorado, para ello mientras mandamos tonos puros al oído explorado, el oído no explorado recibirá un ruido o zumbido continuo que podrá ser de diferentes intensidades.

Cuando se enmascara, no es suficiente con mandar un ruido al oído contralateral al explorado, sino que hay que usar en cada frecuencia la intensidad de enmascaramiento adecuado pues si es insuficiente no será efectivo y si es por exceso puede inducir interferencias en el oído explorado, produciendo lo que conocemos como **sobreenmascaramiento.**

Al enviar un tono al oído explorado por vía aérea, éste a través de la conducción ósea transcraneal podría estimular el oído interno contralateral pero este tono no llegara con la misma intensidad con la que fue emitido sino que habrá disminuido de intensidad, es lo que conocemos como **atenuación interaural**; la estimulación del oído contralateral dependerá de su nivel de audición ósea y de la intensidad del estimulo que recibe.

Al explorar la vía ósea, la atenuación interaural será considerada cero, pues al situar el oscilador en la mastoides se considera que el estimulo se transmite por igual a todos los puntos de la calota craneal. La atenuación interaural dependerá de diferentes variables como serian el tipo de auricular, la frecuencia con la que se comienza la exploración, el volumen del canal auditivo..., y variará con la frecuencia (Tabla 1).

Tabla 1. Valores recomendados para la atenuación interaural en la vía aérea

Frecuencia en Hz	Diferencia en dB entre los dos oidos
125	35
250	40
500	40
1000	40
2000	45
4000	50
8000	50

Además al enmascarar tendremos que tener en cuenta el llamado **efecto enmascaramiento**, ya que hay una variación entre la intensidad de la señal de enmascaramiento marcado por el audiómetro y el cambio en el umbral de audición que se produce en el oído no explorado y que se calcula en unos 15 dB.

¿Cuando debemos enmascarar?

- Vía aérea

Si al estudiar la vía aérea de los dos oídos, comprobásemos que hay una diferencia entre ambas para la frecuencia estudiada igual o mayor que la atenuación interaural, entonces seria necesario usar el enmascaramiento; ya que al explorar el oído peor las respuestas podrían ser del oído mejor (con mejor umbral de audición), y darnos una curva fantasma, reflejo de la curva de audición aérea del oído mejor. Esto mismo sucederá, si la conducción aérea del oído explorado difiere de la conducción ósea del oído contralateral, en igual cantidad o más que la atenuación interaural. La audiometría se debe empezar ha realizar explorando primero el oído con peor umbral de audición (oído peor).

- Vía ósea

Al hacer la audiometría ósea, para una frecuencia determinada, en el oído que exploramos es frecuente que aparezca una diferencia de más de 10 dB entre su conducción ósea y aérea (air-bone gap), en este caso será necesario volverla a realizar con enmascaramiento, ya que la diferencia es pequeña y al no haber atenuación interaural las dos cócleas se estimulan al mismo tiempo respondiendo siempre la mejor, para determinar cual es el oído que responde, se necesitará enmascarar. El enmascaramiento se usará al realizar la audiometría ósea del oído peor o también se pueden enmascarar sistemáticamente al realizar la audiometría ósea de los dos oídos cuando el umbral de audición de ambos son similares o simétricos.

En la vía ósea, cuando enmascaramos colocamos el auricular ocluyendo la vía aérea esto produce un mejoramiento en la audición ósea conocido como **efecto oclusión de Sanders** (semejante al que producimos en la prueba de oclusión de Bing) y que deberemos contrarrestar al calcular el enmascaramiento. Este efecto no se presenta en oídos con patología en oído medio (hipoacusias de transmisión o de conducción) y variará con la frecuencia estudiada (Tabla 2).

Tabla 2. Valores recomendados para el efecto oclusión de la vía ósea

Frecuencia en Hz	Plus efecto oclusión (dB)
250	15
500	15
1000	10
2000	0

¿Como calcular el nivel de enmascaramiento

- Vía aérea

En la vía aérea el nivel de enmascaramiento usado se calcula añadiendo al nivel óseo del oído contralateral al explorado los 15 dB del efecto enmascaramiento y esa cifra será el enmascaramiento inicial con el que se comprobará la intensidad de audición en ese oído para la frecuencia que estamos estudiando, cada vez que obtengamos respuesta del paciente aumentaremos la frecuencia de enmascaramiento en 5 dB, y cada vez que el paciente no responde aumentaremos la intensidad del tono en el oído explorado en 5dB. El proceso continuará hasta que habiendo aumentado en tres ocasiones el enmascaramiento en 5 dB no se hallan producido cambios en el umbral de audición del oído explorado. Ese será el nivel de audición para esa frecuencia en el oído explorado.

- Vía ósea

En la vía ósea para seleccionar la intensidad inicial de enmascaramiento que se aplicará al oído contralateral al explorado para una frecuencia determinada, se añadirá al nivel aéreo del oído contralateral al explorado, para dicha frecuencia, los 15dB del efecto enmascaramiento más el efecto oclusión para esa misma frecuencia. Una vez decidido el nivel inicial de enmascaramiento procederemos al igual que hacíamos en la vía aérea, es decir, valoraremos el nivel de audición en el oído explorado con ese enmascaramiento, cuando responde el paciente aumentaremos el enmascaramiento en 5 dB, hasta que no

responda entonces aumentaremos en 5 dB el tono puro emitido al oído explorado, y cada vez que responda o no responda haremos como acabamos de explicar, hasta que el enmascaramiento se halla aumentado tres veces consecutivas en 5dB, sin producir cambios en el oído explorado. En esa intensidad será el umbral de audición para ese oído explorado en esa frecuencia.

A continuación se exponen tres ejemplos, que facilitará la comprensión de la sistemática que se sigue:

- Ejemplo 1

Una vez realizada la audiometría aérea de ambos oídos (A), vemos que se trata de un oído normal, no encontrando diferencias mayores que la atenuación interaural en ninguna de ellas y por lo tanto no es preciso enmascarar. La vía ósea tiene que ser normal, por lo cual no es necesario hacerla, pero si la hiciéramos (B) comprobaríamos que no sería preciso enmascarar pues en ningún caso obtendríamos una diferencia de más de 10 dB entre la ósea y las aéreas. (Figura 1)

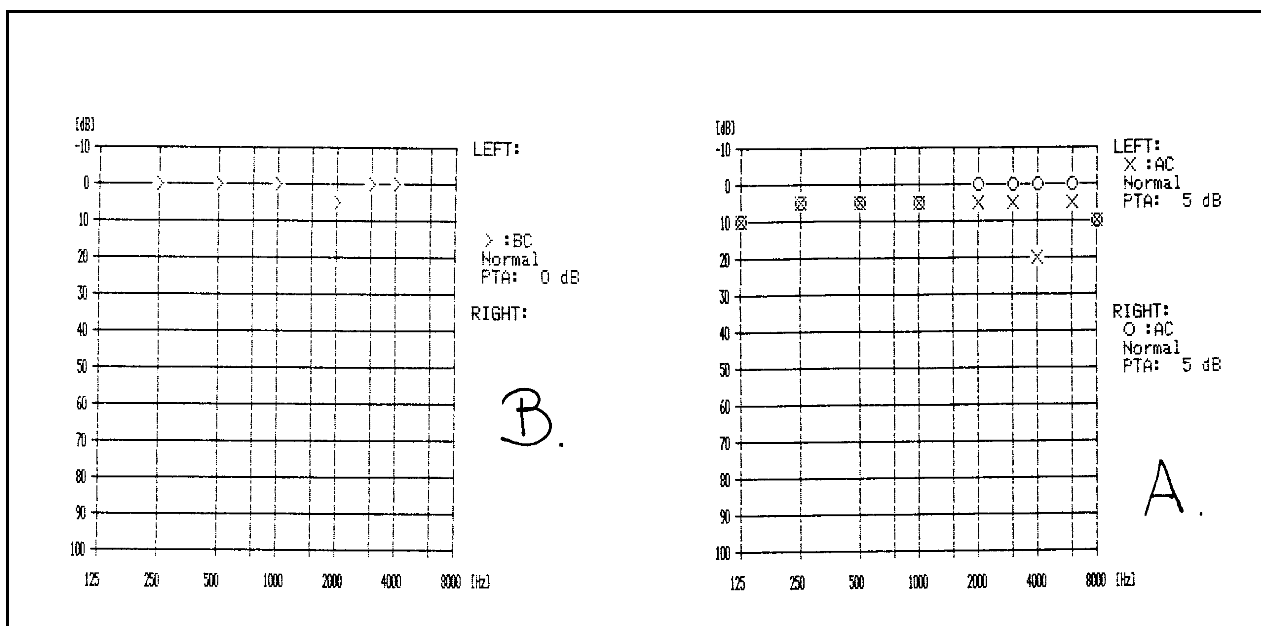


Figura 1: Ejemplo 1

- Ejemplo 2

Una vez realizada la vía aérea apreciamos que existen diferencias superiores a las atenuaciones interaurales en las frecuencias entre ambas vías aéreas (A). Por lo tanto habrá que comprobar que la curva obtenida en el oído izquierdo no es sombra del oído derecho, por lo cual repetimos la vía aérea del oído izquierdo enmascarando el derecho (B) y hacemos la vía osea del oído derecho sin enmascarar (B), ya que para conocer el nivel inicial de enmascaramiento precisamos saber el nivel de audición ósea del oído mejor (derecho). Para la frecuencia de 2000 Hz, por ejemplo, el enmascaramiento inicial en la vía aérea sería de 5dB (-10+15). Posteriormente haríamos la vía ósea del oído izquierdo, enmascarando el derecho (C), pues la diferencia entre la audiometría ósea sin enmascarar y aérea del oído izquierdo es superior a 10dB. Siendo el enmascaramiento inicial, por ejemplo para los 500Hz, de 30dB (nivel aéreo del oído no explorado para 500 Hz, 0dB + 15dB efecto enmascaramiento + 15dB efecto oclusión a los 500Hz), a partir de el cual debemos comprobar las respuestas del oído izquierdo, actuando según haya o no respuesta como indicamos al explicar la teoría. (Figura 2)

-Ejemplo 3

Una vez realizada la audiometría aérea de ambos oídos valoramos que no es preciso realizar enmascaramiento en la vía aérea pues ambas son similares no habiendo en ninguna de las frecuencias una diferencia mayor que la atenuación interaural para dichas frecuencias. Al realizar la audiometría ósea decidimos enmascarar porque al ser muy similares las vías aéreas obtendríamos la respuesta de la mejor cóclea, y para diferenciarlas y como no sabemos el oído con mejor umbral auditivo óseo utilizamos el enmascaramiento en los dos. El nivel de enmascaramiento inicial para 1000Hz en la audiometria ósea del oído izquierdo es de 75 dB (nivel aéreo del oído derecho a los 1000 Hz, 50dB + efecto enmascaramiento, 15dB + efecto oclusión a los 1000Hz, 10 dB), que recibirá

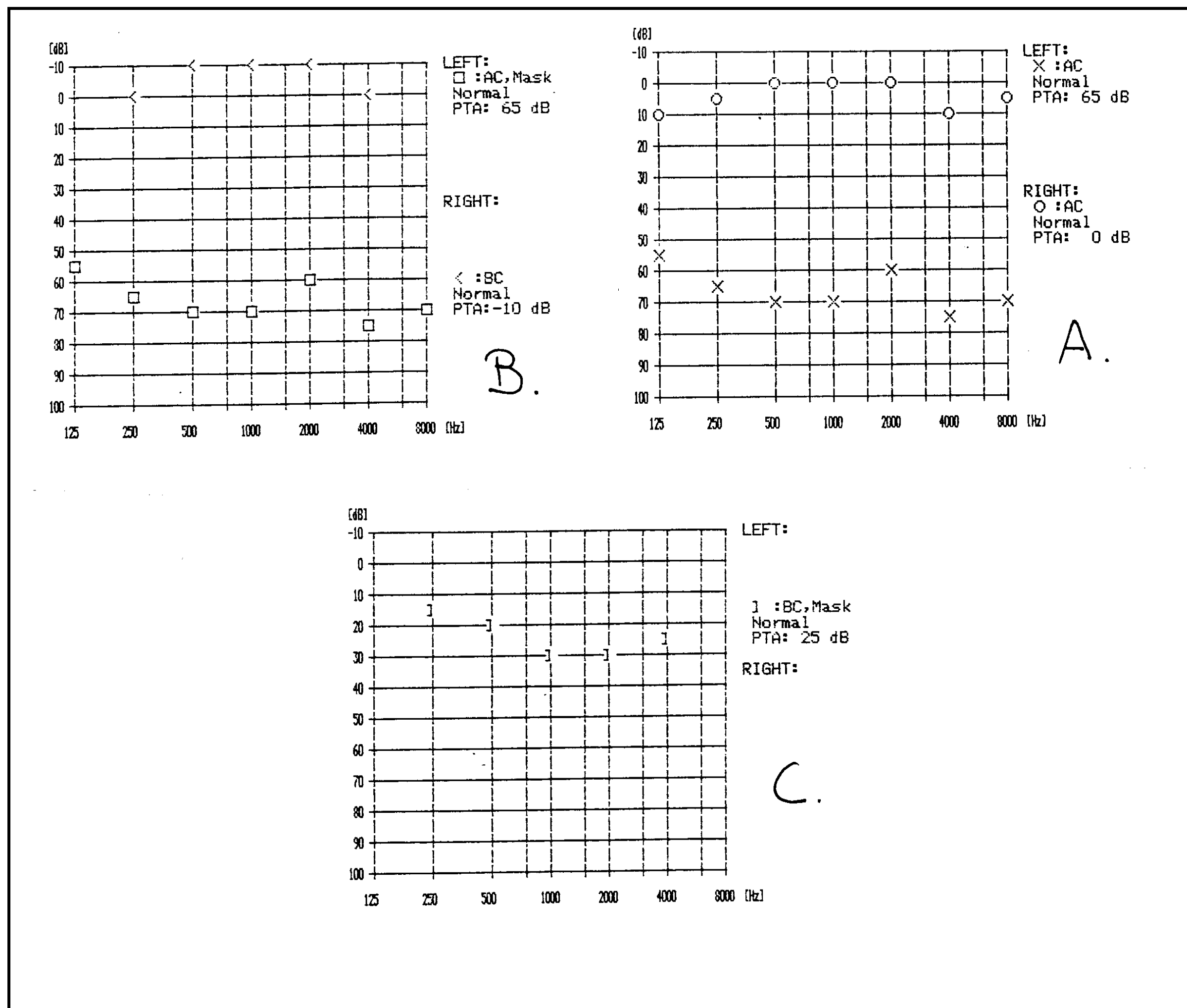


Figura 2: Ejemplo 2.

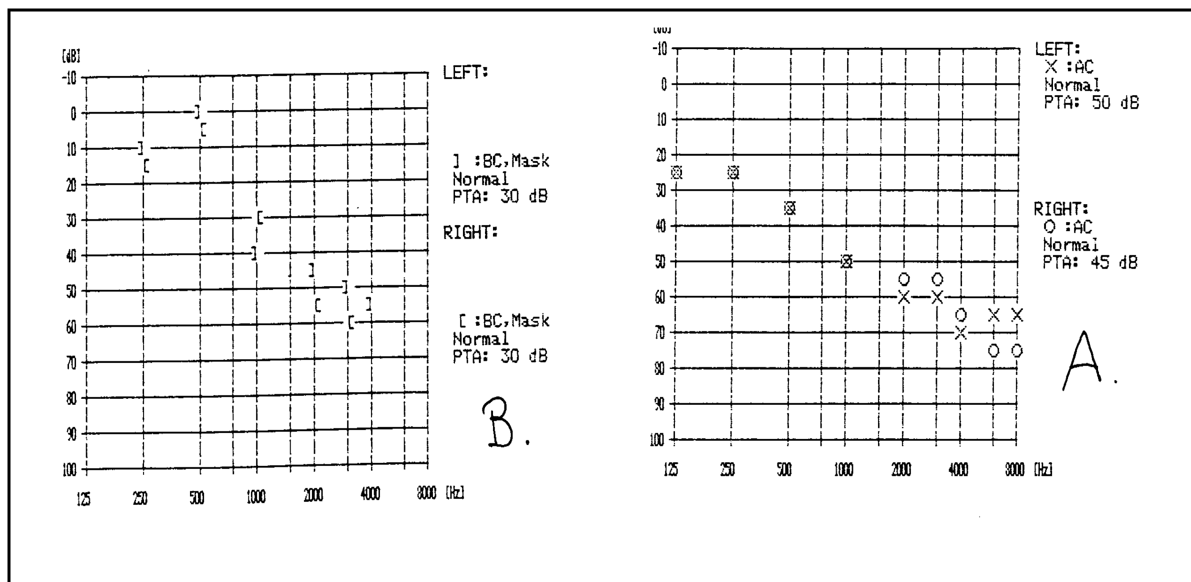


Figura 3: Ejemplo 3

el oído contralateral al explorado en este caso el oído derecho. En este caso la actuación podría haber sido diferente si realizásemos la audiometria ósea sin enmascarar primero comprobaríamos que en ninguna frecuencia, la diferencia entre la conducción aérea del oído explorado y el nivel de conducción ósea obtenido sin enmascarar es superior a 10dB y por lo tanto no sería preciso enmascarar; pero como también indicamos en muchos servicios como es el nuestro casi de rutina en la vía ósea se enmascara.

BIBLIOGRAFÍA

1.Katz J. Handbook of Clinical Audiology.Ed. Wilians and Wilkinsn.1994 4º De. Baltimore

2.Becker W, Heinz H, Pfalt CR . Otorrinolaringología Manual Ilustrado. Doyma. 2ª Ed. Barcelona 1992.